

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-258456

(P2002-258456A)

(43) 公開日 平成14年9月11日(2002.9.11)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 F 1/08

識別記号

F I

G 0 3 F 1/08

テームト(参考)

A 2 H 0 9 5

M

T

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 0 2 P

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2001-57857(P2001-57857)

(22) 出願日

平成13年3月2日(2001.3.2)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 高橋 博之

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 千葉 和明

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72) 発明者 竹岡 大輔

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

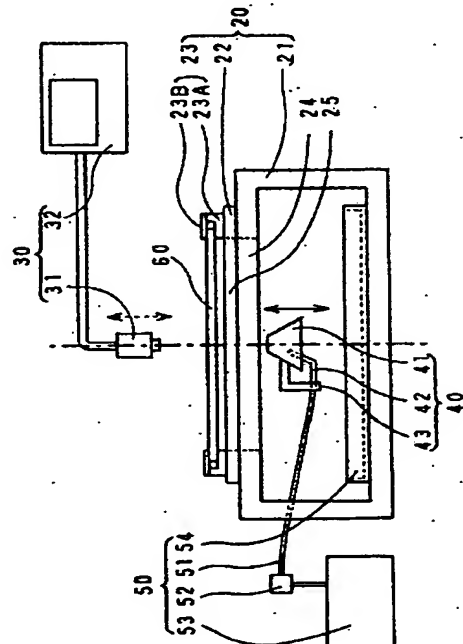
Fターム(参考) 2H095 BB03 BD32 BD40

(54) 【発明の名称】 フォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機

(57) 【要約】

【課題】 レベンソン型位相シフトマスク60の製造において、シフターの深さが不足していることが判明した際に、レジスト膜の形成、電子線描画、現像を繰り返し行うことなく、石英基板1に追加したエッチングを継続して行うことができる、位相差測定用のパターンをみのレジスト膜パターン3'を剥膜するスポットレジスト剥膜機を提供すること。

【解決手段】 1) 開口部を有するフレーム21、X-Yステージ22、ホルダー・ストッパー23で構成されるステージ部20、2) 撮像・コントローラ部30、3) コーン状カバー41、薬液ノズル42、支持具43で構成される薬液噴射部40、4) 薬液供給・回収部50を少なくとも具備すること。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォトマスクの製造にて用いるレジスト剥膜機において、

1) 上部中央に開口部を有するフレーム、該フレーム上に設けられた中央に開口部を有するX-Yステージ、該X-Yステージ上でフォトマスクの四隅を保持する位置に設けられたフォトマスクを保持固定するホルダー・ストッパーで構成されるステージ部、

2) 該X-Yステージの上方に設けられた撮像カメラ、及びモニタ・コントローラで構成される撮像・コントローラ部、

3) 該X-Yステージの下方、該撮像カメラの真下位置に設けられたコーン状カバー、及び薬液ノズル、支持具で構成される薬液噴射部、

4) 該薬液ノズルに薬液を供給するチューブ、バルブ、薬液タンク、薬液受皿で構成される薬液供給・回収部、を少なくとも具備することを特徴とするフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フォトマスクの製造にて用いるレジスト剥膜機に関するものであり、特に、フォトマスク上のレジストの一部分を剥膜するスポットレジスト剥膜機に関する。

【0002】

【従来の技術】 シリコンウエハ上に半導体集積回路のパターンを焼き付ける際に用いるフォトマスクは、フォトリソグラフィの技術を用いて製造されるが、その製造工程において取り扱われるフォトマスクの大きさは、例えば、6×6インチといったフォトマスクの仕上りの大きさである。レジスト塗布、描画、現像、エッチング、レジスト剥膜などの各工程で、フォトマスクは一枚の大きさで取り扱われ、各処理がなされる。

【0003】 すなわち、フォトマスク製造におけるレジスト塗布、描画、現像、エッチング、レジスト剥膜などの各処理を行うフォトマスクの各製造装置は、フォトマスクを一枚の大きさで処理するようになっている。従って、例えば、フォトマスクのパターン全体の外側に配置してある測定用のパターンのみを処理したい場合であっても、フォトマスク一枚の全体を処理することになる。

【0004】 図2は、レベンソン型位相シフトマスクの一例の一部分をその断面で示す説明図である。この一例のレベンソン型位相シフトマスク(10)は、一つ置きの開口部パターンを深さ(d)だけマスク基板(1)をエッチングしてシフター(S)を形成し、このシフター(S)を形成した一つ置きの開口部パターンを通過する透過光の位相を180度ずらし、解像度を向上させたものである。尚、(2)は遮光部パターンを示している。

【0005】 図3(イ)～(ト)は、図2に示すレベンソン型位相シフトマスク(10)を製造する工程の一例

2

の説明図である。レベンソン型位相シフトマスクの製造は、先ず、石英基板(1)にクロムの遮光部パターン

(2)を形成し、遮光部パターン(2)が形成された石英基板(1)上にレジスト膜(3)を形成する。(図3(イ)～(ハ))。次に、シフターパターンを電子線描画(4)し、現像により得られたレジスト膜パターン(3')をマスクとして、石英基板(1)をエッチングし位相を180度ずらしシフター(S)を形成する。

(図3(ニ)～(ヘ))。次に、レジスト膜パターン(3')を剥膜してレベンソン型位相シフトマスク(10)を製造するといったものである。(図3(ト))。

【0006】 このようなレベンソン型位相シフトマスクでは、シフターの位相差、すなわち、石英基板をエッチングして形成するシフターの深さの制御、管理が重要である。このため、予めフォトマスクのパターン全体の外側の四隅には位相差測定用のパターンが配置されており、この位相差測定用のパターンの位相差を測定することによってシフターの深さの管理を行っている。

【0007】 この位相差測定は、位相差測定用のパターンにおける、図2に示すような石英基板のエッチングされている開口部パターンとエッチングされていない開口部パターン(A)との位相差を測定するものなので、図3(ヘ)に示す石英基板上に形成されたレジスト膜パターン(3')は剥膜した状態で位相差測定が行われる。そして、この位相差測定によってシフターの深さが不足していることが判明した際には、石英基板に追加したエッチングを行い、適切な深さのシフターに形成することになる。

【0008】 ところが、レジスト膜パターン(3')は位相差測定用のパターンのみならず、フォトマスク一枚の全体が剥膜されているので、石英基板に追加したエッチングを行うに際しては、図3(ハ)～(ホ)に示すレジスト膜の形成、電子線描画、現像を繰り返し行い、レジスト膜パターンを改めて形成することが必要となる。このような、レジスト膜の形成、電子線描画、現像を繰り返し行うことによって、フォトマスク製造の所要時間、コストが増大し、また、フォトマスクに欠陥を発生させる誘因となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであって、レベンソン型位相シフトマスクの製造において、位相差測定用のパターンの位相差を測定し、シフターの深さが不足していることが判明した際に、レジスト膜の形成、電子線描画、現像を繰り返し行うことなく、石英基板に追加したエッチングを継続して行うことができるように、レジスト膜パターンの内の、位相差測定用のパターンをみのレジスト膜パターンを剥膜するフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機を提供することを課題とする。

【0010】

10

20

30

40

50

3

【課題を解決するための手段】本発明は、フォトマスクの製造にて用いるレジスト剥膜機において、

- 1) 上部中央に開口部を有するフレーム、該フレーム上に設けられた中央に開口部を有するX-Yステージ、該X-Yステージ上でフォトマスクの四隅を保持する位置に設けられたフォトマスクを保持固定するホルダー・ストッパーで構成されるステージ部、
- 2) 該X-Yステージの上方に設けられた撮像カメラ、及びモニタ・コントローラで構成される撮像・コントローラ部、
- 3) 該X-Yステージの下方、該撮像カメラの真下位置に設けられたコーン状カバー、及び薬液ノズル、支持具で構成される薬液噴射部、
- 4) 該薬液ノズルに薬液を供給するチューブ、バルブ、薬液タンク、薬液受皿で構成される薬液供給・回収部、を少なくとも具備することを特徴とするフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機である。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明を一実施の形態に基づいて以下に説明する。図1は、本発明によるフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機の一実施例の概念を示す側面図である。図1に示すように、フォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機は、ステージ部(20)、撮像・コントローラ部(30)、薬液噴射部(40)、薬液供給・回収部(50)で構成されるものである。

【0012】ステージ部(20)は、上部中央に開口部(24)を有するフレーム(21)、フレーム上に設けられた中央に開口部(25)を有するX-Yステージ(22)、X-Yステージ上でフォトマスク(60)の四隅を保持する位置に設けられたフォトマスクを保持固定するホルダー・ストッパー(23)で構成されている。上記開口部(24)、(25)の大きさは、少なくともフォトマスクのパターン及び位相差測定用のパターンの領域より大きなものである。(23A)はフォトマスクを載置、保持するホルダー、(23B)はフォトマスクを固定するストッパーを示している。フォトマスクはその膜面を下方に向けて載置する。

【0013】撮像・コントローラ部(30)は、撮像カメラ(31)、モニタ・コントローラ(32)で構成されている。撮像カメラ(31)は、X-Yステージ(22)の上方に設けられており、点線矢印で示すように、撮像倍率及び焦点調節のために上下に昇降するようになっている。撮像倍率は適宜選択されるが、その最高倍率は約1000倍程度のものである。モニタ・コントローラ(32)は、撮像した画像を表示するモニタ及びスポットレジスト剥膜機を制御するコントローラで構成されている。

【0014】薬液噴射部(40)は、コーン状カバー(41)、薬液ノズル(42)、及びコーン状カバー(41)、薬液ノズル(42)を支持する支持具(4

4

3)で構成されており、実線矢印で示すように、上下に昇降するようになっている。X-Yステージ(22)の下方、撮像カメラ(31)の光軸の真下にコーン状カバー(41)の中央部が位置するように設けられている。コーン状カバー(41)は、その水平断面が円形のコーン状で、上部の開口部は下方の開口部より小さなものであり、上部の開口部の直径は約4mm程度のものである。薬液ノズル(42)の先端部は、コーン状カバー(41)の内側に位置しており、噴射される薬液はコーン状カバー(41)の上部の開口部に向かって噴射されるようになっている。

【0015】薬液供給・回収部(50)は、チューブ(51)、バルブ(52)、薬液タンク(53)、薬液受皿(54)で構成されている。薬液タンク(53)からポンプ(図示せず)によって供給される薬液は、バルブ(52)、チューブ(51)を経て薬液ノズル(42)に到り、薬液ノズル(42)からコーン状カバー(41)の上部の開口部に向けて噴射され、その部分にあるフォトマスクのレジスト膜パターンの剥膜を行うようになっている。レジスト膜パターンを剥膜した薬液は、コーン状カバー(41)の内部を落下し薬液受皿(54)に回収される。

【0016】本発明によるフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機を用いてのレベソソ型位相シフトマスクのレジスト膜パターンの剥膜は、先ず、石英基板をエッチングレシフターを形成した、図3(へ)に示す段階のフォトマスク(60)をその膜面を下方に向けてホルダー(23A)に載置し、ストッパー(23B)で固定する。次に、撮像カメラ(31)の撮像倍率及び焦点をフォトマスクの裏側から設定し、モニタ・コントローラ(32)によりX-Yステージ(22)を操作し、予めフォトマスクのパターン全体の外側の四隅に配置された位相差測定用のパターン四個の内の一個の位置出しを行い、モニタに位相差測定用のパターンを表示する。

【0017】次に、薬液噴射部(40)を上昇させると、コーン状カバー(41)の上部の開口部がフォトマスク(60)の膜面に接した段階で薬液噴射部(40)は上昇を停止する。これにより、位相差測定用のパターンは、コーン状カバー(41)の上部の開口部内、開口部上方に位置する。次に、薬液供給・回収部(50)のポンプを作動させ、薬液を薬液ノズル(42)からコーン状カバー(41)の上部の開口部内、開口部上方に位置する位相差測定用のパターンに向け噴射させ、位相差測定用のパターンのレジスト膜パターンを剥膜する。剥膜後にポンプを作動を停止させ薬液噴射部(40)を降下させる。

【0018】このようにして、位相差測定用のパターンのレジスト膜パターンを剥膜するので、フォトマスクの四隅に配置された位相差測定用のパターン四個の内の一個以外の部分にはレジスト膜パターンが残存している。

従って、従来法におけるような、フォトマスク一枚の全体のレジスト膜の形成、電子線描画、現像を繰り返すことなく、石英基板への追加したエッチングを継続して行うことができる。尚、この追加したエッチング後の位相差測定用のパターンの測定、すなわち、第二回目の測定は、予めフォトマスクの四隅に配置された位相差測定用のパターン四個の内の二個目の位相差測定用のパターンを用いる。

【0019】また、本発明によるフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機を用いて、上記位相差測定用のパターンのレジスト膜パターンの剥膜のように、フォトマスク一枚の全体の処理を行わずに、他の同様なフォトマスクの一部分のみの処理を行うことができる。例えば、フォトマスクの製造工程にて発生する黒欠陥、すなわち、不要なクロム残りを除去する黒欠陥修正にて、薬液としてレジスト膜パターンの剥膜用の薬液に替え、クロムのエッチング液を用いることにより、一枚のフォトマスクの内の不要なクロム残り部分のみを選択的に除去することが可能である。

【0020】

【発明の効果】本発明は、1) 開口部を有するフレーム、X-Yステージ、ホルダー・ストッパーで構成されるステージ部、2) 撮像・コントローラ部、3) 撮像カメラの真下のコーン状カバー、薬液ノズル、支持具で構成される薬液噴射部、4) 薬液供給・回収部を具備するスポットレジスト剥膜機であり、レベンソン型位相シフトマスクの製造において、位相差測定用のパターンの位相差を測定し、シフターの深さが不足していることが判明した際には、レジスト膜パターンの内の、位相差測定用のパターンの中のレジスト膜パターンを剥膜するので、レジスト膜の形成、電子線描画、現像を繰り返すことなく、石英基板に追加したエッチングを継続して行うことができるフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機となる。本発明によるフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機を用いることにより、フォトマスク製造の所要時間、コストの増大を防ぎ、また、フォトマスクに欠陥が追加して発生することを回避できる。

* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるフォトマスク製造用スポットレジスト剥膜機の一実施例の概念を示す側面図である。

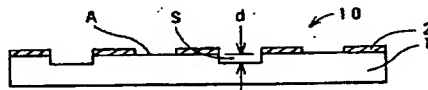
【図2】レベンソン型位相シフトマスクの一例の一部分をその断面で示す説明図である。

【図3】(イ)～(ト)は、図2に示すレベンソン型位相シフトマスクを製造する工程の一例の説明図である。

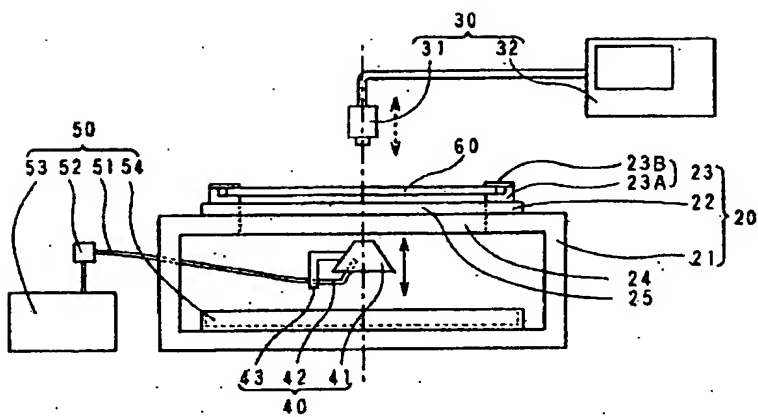
【符号の説明】

- 1…マスク基板（石英基板）
- 2…遮光部パターン
- 3…レジスト膜
- 3'…レジスト膜パターン
- 4…電子線描画
- 10…レベンソン型位相シフトマスクの一例
- 20…ステージ部
- 21…フレーム
- 22…X-Yステージ
- 23…ホルダー・ストッパー
- 23A…ホルダー
- 23B…ストッパー
- 24、25…開口部
- 30…撮像・コントローラ部
- 31…撮像カメラ
- 32…モニタ・コントローラ
- 40…薬液噴射部
- 41…コーン状カバー
- 42…薬液ノズル
- 43…支持具
- 50…薬液供給・回収部
- 51…チューブ
- 52…バルブ
- 53…薬液タンク
- 54…薬液受皿
- 60…フォトマスク
- A…開口部パターン
- d…開口部パターンを深さ
- S…シフター

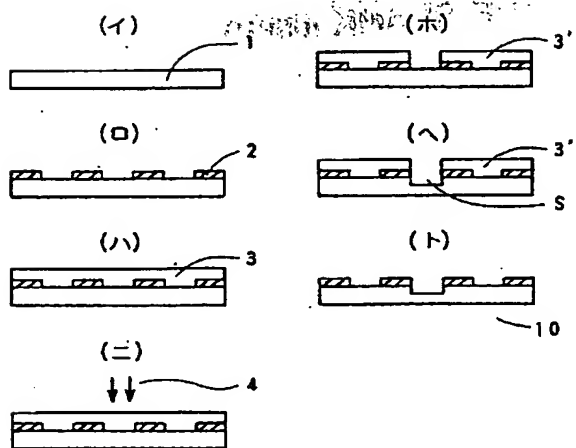
【図2】



【圖 1】



【図 3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)